

© EPODOC / EPO

PN - DE3726413 A 19890216

PD - 1989-02-16

PR - DE19873726413 19870807

OPD - 1987-08-07

TI - Electronically commutated DC motor having a fixing device for fixing the permanent magnets

AB - In the case of electronically commutated DC motors, good smooth-running properties are also dependent on the exactly radially symmetrical arrangement of the permanent magnets. Conventionally, said permanent magnets are bonded or cast to a load-bearing element of the motor. This connection is not detachable, as the result of which an elastic fixing device in the form of a cage is known for fixing the magnets in the radial and axial directions. Its disadvantage is an unfavourably large separation between the permanent magnets and a stationary rotor-position detector.

The proposed fixing device (13) in contrast has a closed end ring (15) and retaining webs (14) which project forwards from said ring in the axial direction and, in pairs, each hold one of the permanent magnets (9) between them. These retaining webs (14) carry the radially projecting latching tabs (16) which engage in a prestressed manner in a groove (17) provided in the load-bearing element (1). In addition, at the free end, the retaining webs have fixing projections (18) which protrude in the circumferential direction and engage around the permanent magnets (9) in such a manner that their end surfaces (20) and those of the retaining webs lie approximately in the same radial plane.

Electronically commutated DC motors for precision drives, for example as disc drives for computer memories.

<IMAGE>

IN - DIERKES ALBERT DIPL ING (DE)

PA - SIEMENS AG (DE)

EC - H02K29/08 ; H02K1/27C

IC - H02K29/06 ; H02P6/02

CT - DE3510845 A1 []; EP0104830 A1 []; WO8202288 A1 []

© WPI / DERWENT

TI - Brushless DC motor with permanent magnet fixer - has ring with pegs notched into support and permanent magnets

PR - DE19873726413 19870807

DN - DE3726413 A 19890216 DW198908 007DD

- DE3726413 C 19890727 DW198930 000pp

PA - (SIEI) SIEMENS AG

IC - H02K1/28 ;H02K29/06 ;H02P6/02

IN - DIERKES A

AB - DE3726413 The fixing device has a closed face-ring (15) and holder pegs (14) protruding in the axial direction, receiving between themselves pairwise one of the permanent magnets (9). They carry, on their outside, radially protruding notch noses (16) which, in the assembled state, grip into a slot (17) in the support element (1) under bias. They have projecting fixing protrusions (18) in the end remote from the ring (15).

- The permanent magnets on a face side (20) have cut-outs corresp. to the fixing protrusions, and these are so formed that the faces of the permanent magnets and the holder page lie in approx. the same radial plane. The support element (1) may have a rotation-symmetric stop face (2). A shaft disc (20) may be biased axially between this stop face and the face ring (15).

- USE - Miniature motor for various purposes, e.g. precision disc drive with favourable high speed characteristics. Exact speed setting to match application.(2/6)

OPD - 1987-08-07

AN - 1989-054962 [08]

3726413

2/3

FIG 2

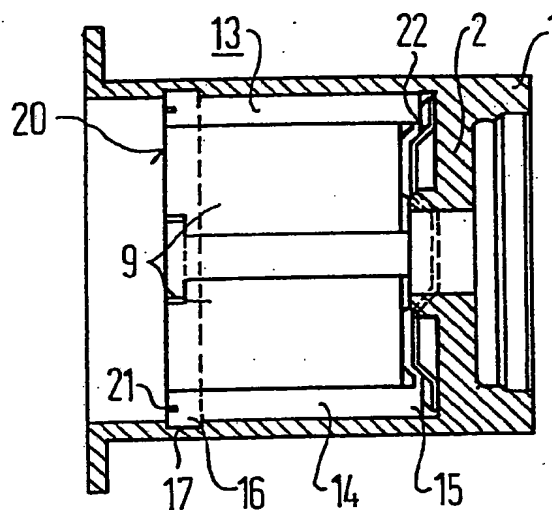
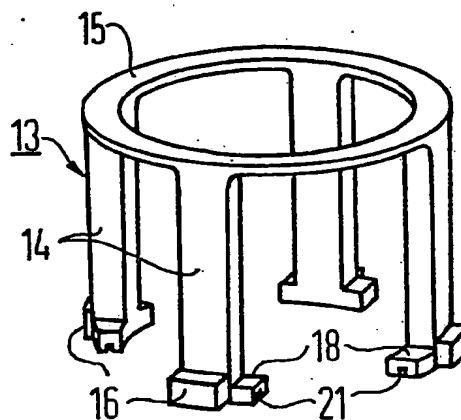


FIG 3





②1 Aktenzeichen: P 37 26 413.3
②2 Anmeldetag: 7. 8. 87
④3 Offenlegungstag: 16. 2. 89

DE 3726413 A1

⑦1 Anmelder:
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑦2 Erfinder:
Dierkes, Albert, Dipl.-Ing., 8033 Planegg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

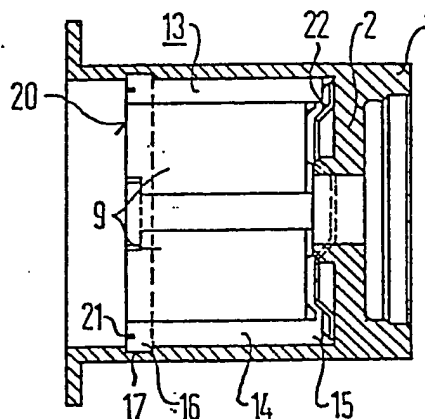
⑤4 Elektronisch kommutierter Gleichstrommotor mit Fixiereinrichtung zum Festlegen der Permanentmagnete

Gute Gleichlaufeigenschaften hängen bei elektronisch kommutierten Gleichstrommotoren auch von der exakt radialsymmetrischen Anordnung der Permanentmagnete ab. Konventionell werden diese mit einem tragenden Element des Motors verklebt bzw. vergossen. Diese Verbindung ist nicht lösbar, deswegen ist eine elastische Fixiereinrichtung in Form eines Käfigs zum Festlegen der Magnete in radialer und axialer Richtung bekannt. Deren Nachteil besteht in einem ungünstig großen Abstand zwischen den Permanentmagneten und einem feststehenden Rotorpositionsdetektor.

Die vorgeschlagene Fixiereinrichtung (13) besitzt dagegen einen geschlossenen Stirnring (15) und davon in axialer Richtung vorspringende, paarweise je einen der Permanentmagnete (9) zwischen sich aufnehmende Haltestege (14). Diese tragen die radial vorspringenden Rastnasen (16), die in eine im Tragelement (1) vorgesehene Nut (17) unter Vorspannung eingreifen. Außerdem weisen die Haltestege etwa in derselben Radialebene liegende Fixiervorsprünge (18) auf, die die Permanentmagnete (9) derart umgreifen, daß deren Stirnflächen (20) und die der Haltestege etwa in derselben Radialebene liegen.

Elektronisch kommutierte Gleichstrommotoren für Präzisionsantriebe, z. B. als Plattenspeicherantrieb.

FIG 2



DE 3726413 A1

Patentansprüche

1. Elektronisch kommutierter Gleichstrommotor mit innenliegenden Polschenkeln (8), die aufgrund von Rotorpositionssignalen eines Rotorpositionsdetektors (10) zeitlich gesteuert erregbare Motorwicklungen tragen und mit außen liegenden, gegenüber diesen Polschenkeln relativ bewegbaren Permanentmagneten (9), die rotationssymmetrisch auf der Innenfläche eines Tragelementes (1) des Gleichstrommotors mit Hilfe einer elastischen, die Permanentmagnete umfassenden Fixiereinrichtung (13) in axialer und radialer Richtung festgelegt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixiereinrichtung einen geschlossenen Stirnring (15) und davon in axialer Richtung vorspringende, paarweise je einen der Permanentmagnete zwischen sich aufnehmende Haltestege (14) aufweist, die auf der Außenseite radial vorspringende Rastnasen (16) tragen, die im montierten Zustand in eine im Tragelement vorgesehene Nut (17) unter Vorspannung eingreifen und die an ihren, vom Stirnring abgekehrten Fußenden in Umfangsrichtung herausragende Fixiervorsprünge (18) aufweisen und daß die Permanentmagnete an einer Stirnseite (20) den Fixiervorsprüngen entsprechende Ausnehmungen aufweisen, die derart ausgebildet sind, daß diese Stirnflächen der Permanentmagnete und die der Haltestege etwa in derselben Radialebene liegen.
2. Gleichstrommotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Tragelement (1) senkrecht auf seiner Innenfläche angeordnet und dem Stirnring (15) zugekehrt eine rotationssymmetrische Anlagefläche (2) aufweist und daß eine Wellscheibe (22) vorgesehen ist, die zwischen dieser Anlagefläche und dem Stirnring unter Verspannung in axialer Richtung eingelegt ist.
3. Gleichstrommotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auch die Rastnasen (16) am Fußende der Haltestege (14) angeordnet sind, und in entsprechendem axialem Abstand von der Anlagefläche (2) die radial umlaufende Nut (17) in der Innenfläche des Tragelementes (1) vorgesehen ist.
4. Gleichstrommotor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixiervorsprünge (18) am Fußende der Haltestege (14) beidseits symmetrisch angeordnet und in Form von Kreisringabschnitten ausgebildet sind.
5. Gleichstrommotor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in die Stirnfläche der Fußenden der Haltestege (14) eine Vertiefung (21) eingelassen ist, die als Angriffspunkt für ein Werkzeug dient, um die Rastnasen (16) entgegen der radial nach außen gerichteten Vorspannung der Haltestege (14) aus der Nut (17) heben zu können.
6. Gleichstrommotor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Detektorelement (11) des Rotorpositionsdetektors (10) parallel zur Stirnfläche (20) der Permanentmagnete (9) unmittelbar benachbart, lediglich in angemessenem Toleranzabstand angeordnet ist.
7. Gleichstrommotor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltestege (14) der Fixiereinrichtung (13) am Fußende auf der den Rastnasen (16) abgekehrten Innenseite jeweils eine radial umlaufende Ausnehmung (23) aufweisen

und daß der Rotorpositionsdetektor mindestens ein Detektorelement (11) aufweist, das auf einer feststehenden, in radialer Richtung sich erstreckenden und innerhalb dieser Ausnehmungen (23) angeordneten Leiterplatte senkrecht und damit achsenparallel, den Permanentmagneten (9) unmittelbar benachbart angeordnet ist.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen elektronisch kommutierten Gleichstrommotor mit einer Fixiereinrichtung zum Festlegen seiner Permanentmagnete gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

Elektronisch kommutierte Gleichstrommotoren, oft auch als kollektorlose Gleichstrommotoren bezeichnet, sind allgemein bekannt. Gewöhnlich bildet ein mehrteiliger Permanentmagnet den Rotor und der Stator weist eine entsprechende Anzahl von Polschenkeln auf, die Motorwicklungen tragen. Der Motor kann als Innen- oder Außenläufer ausgebildet sein, in jedem Fall besitzt er einen feststehenden Rotorpositionsdetektor. Dieser ist zumeist aus Hallelementen aufgebaut, die die jeweilige Position des Rotors feststellen. Damit können in Abhängigkeit von der Rotorposition die Motorwicklungen selektiv in zyklischer Folge mit Hilfe einer Ansteuerungsschaltung an eine Gleichspannungsquelle angeschlossen werden.

Gleichstrommotoren dieser Art sind vorzugsweise Kleinmotoren, die für die verschiedensten Anwendungsfälle ausgelegt sind. Häufig werden sie auch als Präzisionsantriebe mit günstigen Hochlaufeigenschaften und einer dem Anwendungsfall entsprechend exakt geregelten Drehzahl eingesetzt.

In vielen Anwendungsfällen werden die Permanentmagnete einzeln an die Innenfläche eines Tragelementes des Gleichstrommotors, im Falle eines Außenläufermotors häufig die umlaufende Nabe des Motors, angeklebt oder zusammen mit diesem Tragelement vergossen. Dies bedingt, gerade bei Präzisionsmotoren, eine entsprechend aufwendige Fertigung, um eine hohe Serienqualität zu erreichen. Ein weiterer wesentlicher Nachteil besteht dann auch darin, daß eine Endkontrolle der Magnete erst im montierten Zustand möglich ist und die Magnete bei der genannten Fixiermethode mit vertretbarem Aufwand nicht mehr demontierbar sind. Montagefehler oder fehlerhafte Permanentmagnete führen daher unmittelbar zu Ausschuß.

Dieses Problem wurde bereits erkannt. So ist aus DE-A-35 10 845 eine Fixiereinrichtung für Permanentmagnete in Gleichstrommotoren bekannt, mit deren Hilfe die Permanentmagnete mit einfachen Mitteln axial an dem Tragelement des Gleichstrommotors fixiert werden, wobei auch eine nachträgliche Demontage der Permanentmagnete möglich sein soll. Um dies zu erreichen, wird als Fixiereinrichtung ein elastischer Separator in Ringform vorgesehen, der vorzugsweise aus Kunststoff hergestellt und derart ausgebildet ist, daß er die Magnete unter geringer Vorspannung umfaßt. Dieser Separator der bekannten Fixiereinrichtung ist als Käfig aufgebaut, dessen beiden Endflächen Stirnringe bilden, zwischen denen axial gerichtete Ausnehmungen zur Aufnahme der Permanentmagnete angeordnet sind. Diese bekannte Lösung bietet einen guten Gleichlauf des Gleichstrommotors infolge der genauen Anordnung der Permanentmagnete, bedingt durch die Käfigteilung. Sie erlaubt eine Demontage des Käfigs zusammen mit den Permanentmagneten mit allen Vorteilen für eine Repa-

ratur, beispielsweise eine Entmagnetisierung der nach einer Demontage vereinzelt Magnete.

Die bekannte, als Separator bezeichnete Aufnahmevorrichtung für die Permanentmagnete hat jedoch einen schwerwiegenden funktionellen Nachteil. Aus der geschlossenen Käfigform folgt, daß beide Endflächen als Stirnringe ausgebildet sind. Diese Endflächen sollen vorzugsweise auch noch axial gerichtete Gewindebohrungen zur Aufnahme von Ausgleichsgewichten aufweisen. Das ergibt zwangsläufig, daß ein den Permanentmagneten an einer Stirnseite gegenüberliegend fest angeordneter Rotorpositionsdetektor, in Form von wenigstens einem Hallelement, einen Mindestabstand zu den Stirnflächen der Permanentmagnete aufweist, der gegenüber konventionellen Lösungen wesentlich größer ist. Bekannte Schaltkreise mit Hallelementen sind zwar so ausgelegt, daß sie einen gewissen Toleranzabstand zu dem Permanentmagnet noch aufzufangen vermögen, ohne daß das detektierte Positionssignal in unzulässiger Weise verrauscht. Aufgrund der konstruktiven Ausgestaltung der bekannten Lösung wird jedoch dieser Toleranzabstand möglicherweise sogar überschritten. Damit liegt, konstruktiv bedingt, eine zusätzliche Fehlerquelle vor, die gerade in Anwendungsfällen, in denen es auf eine möglichst exakte Regelung des Drehzahlverhaltens des Gleichstrommotors ankommt, sehr störend sein kann.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen elektronisch kommutierten Gleichstrommotor der im Oberbegriff des Hauptanspruches näher bezeichneten Art zu schaffen, die eine Fixiereinrichtung zum exakten Festlegen der Permanentmagnete in axialer und radialer Richtung aufweist, die es jedoch gestattet, den Rotorpositionsdetektor möglichst nahe gegenüber den Stirnflächen der Permanentmagnete statisch anzuordnen.

Bei einem elektronisch kommutierten Gleichstrommotor der im Oberbegriff des Hauptanspruches bezeichneten Art wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen dieses Hauptanspruches beschriebenen Merkmale gelöst.

Die erfindungsgemäße Lösung geht von der Form eines geschlossenen Käfigs für die Fixiereinrichtung ab, sie weist stattdessen in axialer Richtung sich erstreckende und in radialer Richtung elastisch vorgespannte Haltestege auf, die lediglich über einen Stirnring untereinander verbunden sind. Diese Ausgestaltung ermöglicht ein einfaches Einsprengen der Haltestege in eine radial umlaufende Nut des Tragelementes. Damit ist die Fixiereinrichtung in axialer Richtung formschlüssig festgelegt, ohne daß dafür weitere toleranzbehaftete Bauteile benötigt werden. Sie ist jedoch ohne weiteres wieder demontierbar.

Andererseits ist das freie Ende der Haltestege derart ausgebildet, daß sie eine der Stirnflächen der Permanentmagnete lediglich teilweise derart umgreifen, daß die dazu vorgesehenen Fixiervorsprünge der Haltestege in axialer Richtung nicht über die Stirnflächen der Permanentmagnete hinausragen. Der Rotorpositionsdetektor kann daher den Stirnflächen der Permanentmagnete unmittelbar benachbart angeordnet werden. Lediglich axiale Toleranzen müssen berücksichtigt werden. Außerdem liegt zwischen dem Detektor und der zugeordneten Stirnfläche der Permanentmagnete keine dämpfende Kunststoffschicht.

Gegenüber konventionell ausgeführten elektronisch kommutierten Gleichstrommotoren mit eingeklebten Permanentmagneten weist die erfindungsgemäße Lö-

sung also keine Nachteile auf. Sie erlaubt im Gegenteil, vorgegeben durch die radiale Anordnung der Haltestege eine definierte radiale Anordnung der Permanentmagnete und sorgt damit für einen guten Gleichlauf des Motors. Die Permanentmagnete sind auch in axialer Richtung definiert festgelegt, so daß der konstruktiv bedingte Toleranzabstand zum Rotorpositionsdetektor klein gehalten werden kann. Darüber hinaus ist eine Demontage bei einer Reparatur oder nach einem Fertigungstest ebenso einfach wie die Montage. Damit können alle demontierten Teile ohne weiteres entmagnetisiert werden, so daß tatsächlich eine Vollreinigung in einer Waschanlage möglich ist. Auch in Anwendungsfällen, bei denen es wesentlich darauf ankommt, daß der Gleichstrommotor beim Einbau in eine angetriebene Baueinheit, beispielsweise in das Laufwerk eines Magnetplattenspeichers völlig staubfrei ist, können so Reparaturen durchgeführt werden, die eine Wiederverwendbarkeit der Teile gestatten.

Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen gekennzeichnet. Sie werden mit ihren Vorteilen im folgenden im Zusammenhang mit der Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung näher erläutert. Diese Beschreibung erfolgt anhand der Zeichnung, dabei zeigt:

Fig. 1 als ein konventionelles Ausführungsbeispiel einen elektronisch kommutierten Gleichstrommotor, der in eine Nabe eingebaut ist, die das Antriebselement für das Laufwerk eines Magnetplattenspeichers bildet, d. h. im fertig montierten Zustand — hier nicht dargestellt — den Magnetplattenstapel trägt,

Fig. 2 einen Schnitt durch den Nabenkörper von Fig. 1, der erfindungsgemäß modifiziert ist mit bereits eingebauten und durch die erfindungsgemäße Fixiereinrichtung festgelegten Permanentmagneten,

Fig. 3 in dreidimensionaler Darstellung die Fixiereinrichtung für die Permanentmagnete mit Haltestegen in rotationssymmetrischer Anordnung, die am freien Ende in Umfangsrichtung herausragende Fixiervorsprünge aufweisen,

Fig. 4 die dreidimensionale Darstellung eines Permanentmagneten, dessen eine Stirnfläche Ausnehmungen als Gegenstück zu den Fixiervorsprüngen der Haltestege aufweist,

Fig. 5 die dreidimensionale Darstellung der Welle und

Fig. 6 einen Teilschnitt durch den montierten Gleichstrommotor, der gegenüber der Darstellung von Fig. 1 insoweit modifiziert ist, als die Detektorelemente nicht mehr in einer radialen Ebene parallel zur Stirnfläche der Permanentmagnete, sondern achsenparallel angeordnet sind.

In Fig. 1 ist als Beispiel für einen elektronisch kommutierten Gleichstrommotor eine bekannte Ausführungsform für einen speziellen Anwendungsfall dargestellt. Der Gleichstrommotor ist hier in einem Nabenkörper 1 angeordnet, der z. B. das tragende Element für den Plattenstapel eines Magnetplattenspeichers bildet. Er ist über einen Mittelsteg 2 starr auf einer Spindel 3 festgelegt. Diese Spindel ist in Lagerbuchsen 4 bzw. 5 doppelseitig gelagert. Beim Einbau des Plattenstapels werden diese Lagerbuchsen an nicht dargestellten Gehäusewänden des Magnetplattenspeichers festgelegt. Die Lageranordnungen sind zum Innenraum hin durch magnetische Flüssigkeitsdichtungen 6 abgedichtet, um eine Kontamination des Innenraumes durch Lagerabrieb zu vermeiden. Die eine Lagerbuchse 4 trägt eine über die Spindel 3 mit ausreichendem Spiel geschobene

Hülse 7, die das Tragelement für den Stator 8 des Gleichstrommotors bildet. Den Rotor des Motors bilden auf der Innenfläche des Nabenkörpers 1 festgelegte Permanentmagnete 9, die bisher üblicherweise in den Nabenkörper 1 eingeklebt werden. Auf der Hülse 7 ist außerdem ein Rotorpositionsdetektor 10 starr angeordnet. In Fig. 1 ist schematisch angedeutet, daß dieser Detektorelemente 11, vorzugsweise in Form von Hallelementen, besitzt, die mit einem Toleranzabstand nahe einer der Stirnflächen der Permanentmagnete 9 angeordnet sind. Außerdem ist schematisch angedeutet, daß eine flexible Mehrfachleitung 12 vorgesehen ist, die zum Zu- bzw. Abführen von Steuersignalen für den Stator 8 bzw. des Rotorpositionsdetektors 10 dient.

Bei einem solchen, in Fig. 1 dargestellten elektronisch kommutierten Gleichstrommotor werden die Permanentmagnete 9 normalerweise auf die Innenfläche des Nabenkörpers 1 geklebt bzw. mit dem Nabenkörper 1 zusammen vergossen. Um gute Gleichlaufeigenschaften des Motors erzielen zu können, ist es dabei notwendig, die Permanentmagnete rotationssymmetrisch mit einer exakten Teilung anzuordnen. Dies ist herstellungstechnisch aufwendig. Außerdem sind eingegossene bzw. eingeklebte Permanentmagnete mit vertretbarem Aufwand nicht mehr zu demontieren.

Fig. 2 zeigt deshalb eine modifizierte Form des Nabenkörpers 1 des in Fig. 1 dargestellten Gleichstrommotors. Hier ist in den Nabenkörper 1 eine Fixiereinrichtung 13 eingeschoben, die in Fig. 3 in einer dreidimensionalen Darstellung im Detail gezeigt ist. Sie besitzt mehrere, rotationssymmetrisch angeordnete Haltestege 14, die an einem Ende über einen Stirnring 15 untereinander verbunden sind. Am anderen, dem freien Ende der Haltestege 14 ist jeweils eine radial nach außen gerichtete Rastnase 16 vorgesehen. Diese Rastnasen 16 dienen dazu, die Fixiereinrichtung 13 in axialer Richtung im Inneren des Nabenkörpers 1 festzulegen. Dazu weist dieser eine radial umlaufende Nut 17 auf, in die die Rastnasen 16 beim Montieren der Fixiereinrichtung 13 einrasten. Um diesen Formschluß sicherzustellen, besteht die Fixiereinrichtung 13 aus einem elastischen Material, vorzugsweise einem Kunststoff, außerdem sind die Haltestege 14 im entlasteten Zustand etwas aufgeweitet, so daß sich beim Einschieben der Fixiereinrichtung 13 eine federnde Vorspannung ergibt.

Neben den Rastnasen 16 sind am freien Ende der Haltestege 14 außerdem in Umfangsrichtung herausragende Fixiervorsprünge 18 vorgesehen. Da die Permanentmagnete 9 für die Montage jeweils zwischen zwei benachbarte Haltestege 14 eingelegt werden, dienen diese Fixiervorsprünge 18 zum Festlegen der Permanentmagnete. Um dies zu erreichen, weist jeder Permanentmagnet 9, wie in Fig. 4 dargestellt, an einer seiner Stirnflächen, jeweils außen liegend, je eine Ausnehmung 19 als Gegenstück zu den Fixiervorsprüngen 18 auf. Sind die Permanentmagnete 9 in die Fixiereinrichtung 13 eingelegt, so liegt damit deren Stirnfläche 20 in gleicher Höhe wie die Stirnfläche der Haltestege 14 der Fixiereinrichtung. In ähnlicher Weise wie bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform eines Gleichstrommotors läßt sich damit ein Detektorelement 11 des Rotorpositionsdetektors 10 dieser Stirnfläche 20 unmittelbar gegenüberliegend anordnen. Die Fixiereinrichtung 13 hat keinen Einfluß auf diesen, lediglich durch Toleranzen bedingten Abstand.

Schließlich weisen die Stirnflächen der Haltestege 14 Einkerbungen 21 zum Ansetzen eines Werkzeuges für das Auslösen der Rastposition auf, so daß sich dann die

Fixiereinrichtung 13 zusammen mit den eingelegten Permanentmagneten 9 vom Nabenkörper 1 abziehen läßt.

An sich werden die Haltestege 14 mit ihren Rastnasen 16 bei entsprechender radialer Vorspannung in der im Nabenkörper 1 umlaufenden Nut 17 bereits eindeutig festgelegt. Doch zeigt die Schnittdarstellung des Nabenkörpers von Fig. 2 darüber hinaus ein weiteres Detail. Zwischen den Mittelsteg 2 des Nabenkörpers und den Stirnring 15 der Fixiereinrichtung 13 ist eine Wellscheibe 22 eingelegt, die in Fig. 5 in dreidimensionaler Darstellung gezeigt ist. Diese Wellscheibe ist aufgrund ihrer Formgebung bevorzugt in axialer Richtung verformbar, sie wird auch beim Einschieben der Fixiereinrichtung 13 in den Nabenkörper 1 in dieser Richtung verspannt. Im montierten Zustand der Fixiereinrichtung 13 drückt sie damit gegen den Stirnring 15 und hält so die Fixiereinrichtung 13 über die Rastnase 16 in einer exakt definierten axialen Lage, die durch die Position der außen liegenden Seitenkante der Nut 17 vorgegeben ist. So wird durch die Wellscheibe 22 einerseits die Rastlage der Fixiereinrichtung 13 betriebssicher ausgestaltet, andererseits ist damit eine exakte axiale Position der Stirnflächen 20 der Permanentmagnete 9 festgelegt.

Eine weitere Ausführungsform ist schließlich in Fig. 6 gezeigt. Diese Darstellung ist lediglich als Teilschnitt ausgeführt, da die übrigen Einzelheiten bereits anhand der Fig. 1 bzw. 2 erläutert wurden. Aus Gründen der Vereinfachung ist die eine Lagerbuchse 4 und auch der Stator 8 des Gleichstrommotors nicht geschnitten dargestellt, da es bei diesem Ausführungsbeispiel lediglich auf die Ausgestaltung des freien Endes der Haltestege 14 der Fixiereinrichtung 13 ankommt. Zusätzlich zu dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel weisen nämlich die Haltestege 14 der Fixiereinrichtung 13 an ihren freien Enden innen liegende radial umlaufende Ausnehmungen 23 auf. Damit ist Platz geschaffen für eine radial ausgerichtete Leiterplatte 24, die auf der Hülse 7 fest angeordnet ist. Auf dieser Leiterplatte, an die wieder eine Mehrfachleitung 12 angeschlossen ist, ist mindestens ein Detektorelement 11 senkrecht angeordnet, d. h. achsenparallel zu der Fixiereinrichtung 13 und damit auch zu den in diese Fixiereinrichtung eingelegten Permanentmagneten ausgerichtet, die in Fig. 6 nicht erkennbar sind. In dieser Ausführungsform sind so die Detektorelemente 11 in einer besonders günstigen Weise an die Permanentmagnete 9 herangeführt. Wie die Ausführungsform darüber hinaus erkennen läßt, ist es so möglich, auch die Stirnflächen der Permanentmagnete gegenüber den Stirnflächen der Haltestege zurückzusetzen. Da die Detektorelemente 11 achsenparallel in die Fixiereinrichtung 13 hineinragen, müssen die Permanentmagnete 9 auch keine Aussparungen 19 aufweisen, vielmehr können die Fixiervorsprünge 18 der Fixiereinrichtung 13 einfach die planen Stirnflächen der insoweit herstellungstechnisch einfacheren Permanentmagneten umfassen, ohne daß dies einen Einfluß auf die Qualität des detektierten Positionssignales hätte.

- Leerseite -

3726413

1/3

FIG 1

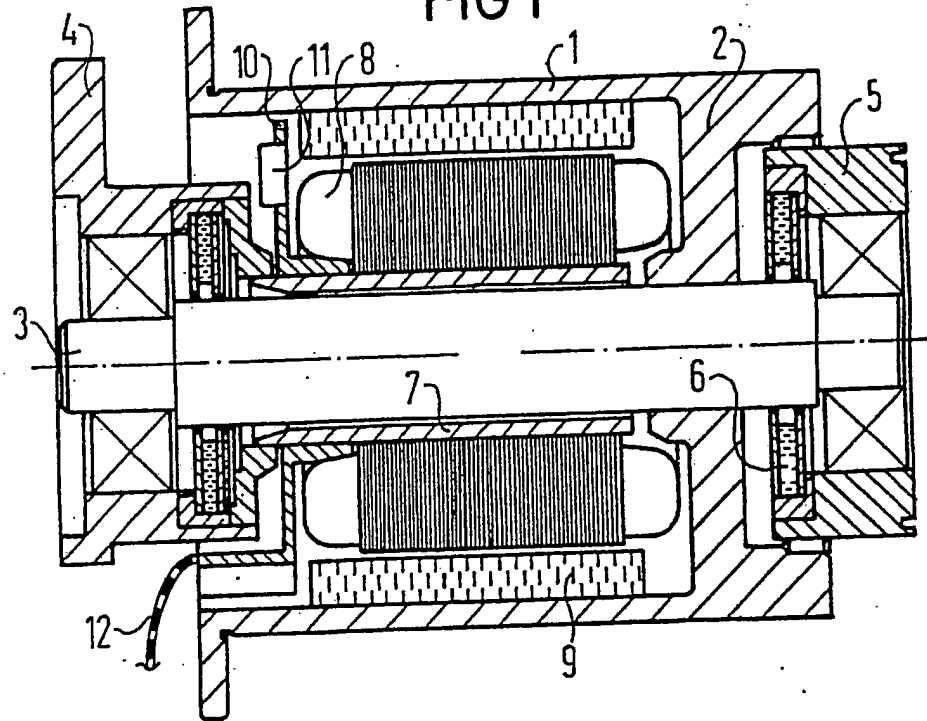


FIG 4

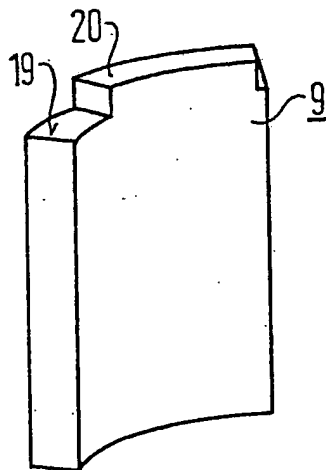


FIG 5

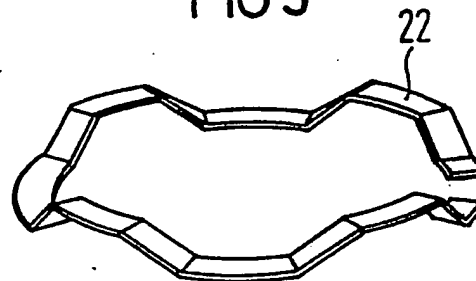


FIG 2

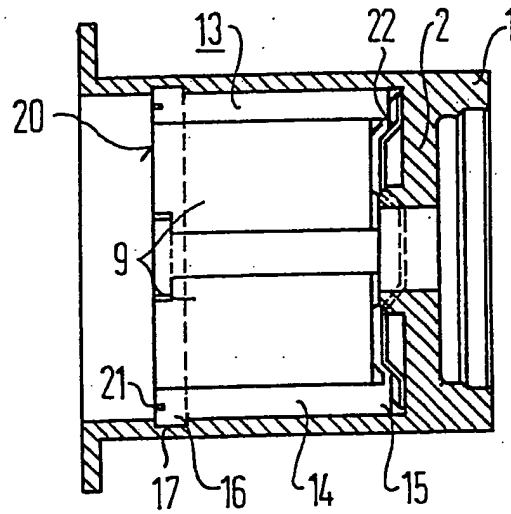
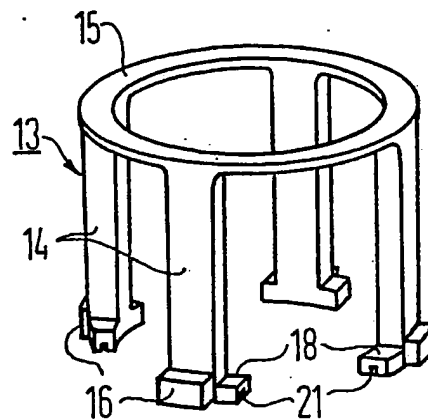


FIG 3



3726413

3/3

FIG 6

